



⑩ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑪ **Offenlegungsschrift**  
⑫ **DE 197 40 306 A 1**

⑬ Int. Cl.<sup>6</sup> **D 03 D 51/00**

⑭ Aktenzeichen: 197 40 306.9  
⑮ Anmeldetag: 13. 9. 97  
⑯ Offenlegungstag: 18. 3. 99

DE 197 40 306 A 1

⑰ Anmelder:  
Lindauer Dornier GmbH, 88131 Lindau, DE  
  
⑱ Erfinder:  
Müller, Herbert, 88079 Kressbronn, DE; Wagner,  
Arno, 88161 Lindenberg, DE

⑲ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 43 03 428 C2  
DE 42 38 600 C2  
DE 44 07 795 A1  
DE 42 26 876 A1  
DE 41 08 796 A1  
US 54 34 862 A  
EP 04 68 194 A2

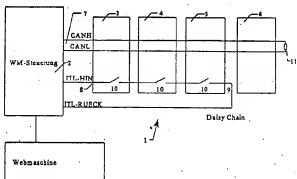
ALLMEN, W.K.: Elektronik an  
Projektilwebmaschinen.  
In: Melland Textilberichte 11/1981, S.835-838;  
Weiterentwickelte Steuerungselektronik für  
Webmaschinen. In: Melland Textilberichte 11/1990,  
S.859,860;  
DETMOLD, Armin Walter, WÖLFEL, Alfred: Die  
wichtigsten Bussysteme für Anwendungen in der  
Automation. In: VDI-Z Special Antriebstechnik,  
März '95, S.41,42,44-48;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑳ Erweiterter CAN-Bus zur Steuerung einer Webmaschine

㉑ Zur Steuerung von Baugruppengeräten, Aktuatoren, Sensoren und anderen Einrichtungen einer Maschine, insbesondere Webmaschine, dient ein Steuerungssystem (1), dessen Geräte (3, 4, 5, 6) über einen CAN-Bus (7) mit einer Steuerungseinrichtung (2) verknüpft sind. Zusätzlich zu dem CAN-Bus (7) ist wenigstens eine weitere Leitung ITL-HIN vorgesehen, die alle softwarekonfigurierbaren Geräte (3, 4, 5) miteinander verbindet. Die Leitung ITL-HIN ist durch alle Geräte (3, 4, 5) durchgeschleift, wobei sie in jedem Gerät (3, 4, 5) über einen Schalter (10) geführt ist. Dieser ist vor der Initialisierung offen. Durch sukzessives Schließen der Schalter werden die Geräte (3, 4, 5) nacheinander mit dem ITL-Signal verbunden und dadurch einzeln nacheinander aktiviert, um von der Steuerungseinrichtung (2) ihre Individualadresse zugeteilt zu bekommen, die für den nachfolgenden Betrieb gilt.



DE 197 40 306 A 1

## Beschreibung

Ein standardisierter CAN-Bus besteht aus den Leitungen CAN-H, CAN-L und Ground.

- 5 Aufgabe dieses und anderer Bussystem ist die Übermittlung digitaler Informationen an und von verschiedenen Teilnehmer von einer bzw. an eine übergeordnete Steuerung, d. h. verschiedene Aktoren und Sensoren werden durch die übergeordnete Steuereinrichtung entsprechend ihrer Aufgabe angesteuert bzw. liefern Daten zur Verarbeitung an diese Steuereinrichtung.

- 10 Damit jede befehlsmpfangende Stelle weiß, daß sie gemeint ist oder die übergeordnete Steuereinrichtung erkennt, welche Meßstelle sendet, muß eine Adresse gesendet werden, welche die empfangende, sendende Stelle eindeutig identifiziert. Bei den befehlsmpfangenden Stellen wird dabei in der Regel so verfahren, daß diesen Stellen durch eine Anzahl von Schaltern an ihrem Eingang eine binäre Adresse fest (aber veränderbar) zugeordnet wird. Eine solche feste Zuordnung läßt sich aber auch anders z. B. durch EEPROM's realisieren.

Bei einer Vielzahl von Stellen bedeutet das eine genaue Dokumentierung der vorgegebenen Adressen und der dazu richtigen Einstellungen an den betreffenden Geräten.

- 15 Bei Erweiterung oder Einschränkungen des Funktionsempfanges an einer Webmaschine muß der übergeordneten Steuereinrichtung darüber hinaus mitgeteilt werden, welche Funktionen zusätzlich oder weniger in Betrieb sind, damit diese Steuereinrichtung ordnungsgemäß arbeiten kann.

Es ist deshalb wünschenswert, wenn die Steuereinrichtung die Zahl und Funktionsweise der aktiven Stellen selbst erkennen könnte und den einzelnen Stellen der Reihe nach von Fall zu Fall selbst Adressen zuteilen kann.

- 20 Ein System kann aber auch aus einer Mischung von festen und variablen Geräteadressen bestehen, wo z. B. besonderen oder Hauptfunktionen eine solche feste Adresse zugeteilt wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird wie nachfolgend beschrieben gelöst.

- 25 Zur Lösung der Aufgabe wird der standardisierte CAN-Bus (oder ein anderes Bussystem) um eine Verkettungsleitung (Daisy Chain) erweitert. Über diese Leitung werden die zugeschalteten Funktionsstellen bei Bedarf in einem Konfigurationsmodus der übergeordneten Steuereinrichtung der Reihe nach angesprochen (ermittelt), identifiziert und ihnen eine Adresse zugeteilt oder ihr fest vergebene Adresse ermittelt und der Konfigurationszustand für den eigentlichen Betriebszustand der Steuereinrichtung abgespeichert. Nachdem diese Initialisierung abgeschlossen ist, kann diese Verkettungsleitung auch als Triggerleitung verwendet werden.

Folgende Leitungen werden (am Beispiel des CAN-Busses) als Bus ausgeführt (Fig. 1):

- 30  
 - 24 V  
 - GND  
 - CAN-High  
 - CAN-Low  
 35 - ITL-HIN-OUT → ITL-HIN-IN  
 - ITL-RUECK

Der CAN-Bus sowie die Spannungsversorgung werden seriell über jedes Gerät geführt. Über die Initialisierungs-Trigger-Leitungen (ITL-HIN u. ITL-RUECK) erkennt die übergeordnete Steuerungseinrichtung der Reihe nach die Anzahl der angeschlossenen Geräte (siehe Fig. 2).

40 Für den Systemaufbau werden auch wie beschrieben feste Geräteadressen, z. B. Schaftmaschine = 1, verwendet. Die Anforderung wird durch eine LEX-Message ausgeführt. (LEX=Lindauer Dornier Externer CAN-Bus).

## Initialisierungsablauf

- 45  
 1. Alle Schalter in der ITL-HIN-Leitung sind offen.  
 2. Der Bus-Master (Maschine) sendet eine Message 128 mit Geräteadresse z. B. (Byte 0 = 1) und wartet eine definierte Zeit auf eine Antwort.  
 3. Der Bus-Slave antwortet mit seiner Geräte-Kennung.  
 50 4. Der Master vergibt anhand dieser Kennung eine Adresse und das Gerät schaltet die ITL HIN-Leitung durch.  
 5. Der Master initialisiert auf diese Weise alle weiteren Geräte.  
 6. Haben alle in der Maschinensteuerung konfigurierten Geräte ihre Adresse, so erkennt der Master das Ende der Initialisierung durch die geschlossene ITL-Leitung und sendet das Initialisierung-Ende-Telegramm als Broadcast-Message an alle Teilnehmer. Diese setzen entsprechend ihrer Adresse ihren CAN-Empfangsfilter und sind anschließend bereit für den normalen Betrieb. Der Systemaufbau ist damit beendet.  
 55

Es können sowohl Geräte mit ITL-Leitung als auch ohne am Bus initialisiert werden. Sie unterscheiden sich in ihrer Geräteadresse.

- 60 Geräte mit ITL haben alle die Adresse 0 und können somit mehrfach (auch gleiche Geräte) am Bus betrieben werden. Geräte ohne ITL haben die Adresse größer 0 und es kann jeweils nur ein Gerät mit der gleichen Adresse betrieben werden.

## Vergabe der CAN-Identifizier

- 65 Für die System-Initialisierungsphase werden feste CAN-Identifizier verwendet. Ein grundlegender Bestandteil dieser Phase ist die freie Vergabe weiterer Identifizier der Webmaschine an die angeschlossenen Geräte für den anschließenden Normalbetrieb. Dabei können mehrere Geräte zu Gruppen zusammengefaßt werden, die dann gemeinsam angesprochen werden können.

Während der Initialisierungsphase ist die Webmaschine der Bus-Master, danach sind alle Busteilnehmer gleichberechtigt.

Richtung:	Identifier:	
Initialisierungsphase:		
Master → Slave	0	
Master ← Slave	400 h + Geräteadresse 0 bzw. 1-128	
Betrieb:		
Master → Slave	200 h + Gruppenadresse + Geräteadresse bzw. 0	
Master ← Slave	400 h + Gruppenadresse	

Die Geräteadresse dient nur der Identifikation eines externen Gerätes während des Systemaufbaus. Sie ist zu vereinbaren und hat z. B. die Werte 0 ... 15.

Die Gruppenadresse wird vom Master (=Maschine) konfigurationsabhängig vergeben.

Die Nummer in der Gruppe dient der Auswahl eines Gruppenteilnehmers. Sie ist Bestandteil der Telegramm-Daten und nicht des Identifiers.

#### Abläufe

Die Telekommunikation zwischen Maschine und Geräten wird nachfolgend beschrieben.

#### Initialisierung

Die Maschinensteuerung initialisiert alle Geräte am Bus z. B.

Maschine	Telegramm	Gerät
initialisiert	> 0 128 1 >	
	> 400	< antwortet mit Geräte-Kennung
sendet Adress-		
parameter	> 0 128 2 >	Empfängt Gruppenadresse, Nummer in der Gruppe und Geräte-ID und wartet auf Init-
initialisiert		Ende
weitere Geräte	> 0 128 1	
beendet Init.	> 0 128 3 >	setzt Eingangsfilter und geht in normalen Betrieb über.

#### Telegrammbeschreibung

Anforderung des Gerätetyps:

Identifier: 0

Richtung: Maschine → Gerät

Funktion: Die Maschine fordert vom Gerät die Geräte-Kennung und den Typ an z. B.

0		Telegramm: Anforderung des Gerätetyps
Byte	Value	Description
0	X	0=LEX-Gerät, >0=Fremdgerät
1	128	muß 80H = 128 sein
2	1	Artbyte: Anforderung Sende Modul-Id
3	-	
4	-	
5	-	
6	-	
7	-	

Das Telegramm darf frühestens eine bestimmte Zeit nach Netz-Ein von der Maschine gesendet werden (=Reset-Zeit).

Geräte-Kennung:

Identifier: 400 h + Geräteadresse z. B. 400

Richtung: Geräte → Maschine

Funktion: Das Gerät meldet der Maschine seine Geräte-Kennung

400		Telegramm: Geräte - Kennung
Byte	Value	Description
0	X	Geräte - Kennung - low
1	X	Geräte - Kennung - high
2	0	Version low
3	0	Version high
4	0	Configuration
5	X	Gerät - Version
6	X	Gerät - Version
7	X	Gerät - Version

Geräte-Kennung: 1 = bestimmtes Gerät, 0 = LEX

Version: 0

Geräte-Version: ASCII-Bytes

Setzen Adreßparameter

Identifier: 0

Richtung: Maschine → Gerät

Funktion: Die Maschine teilt dem Gerät ihre für den weiteren Betrieb gültigen Adreßparameter (Gruppenadresse und CAN-Sende-Id) mit.

Id 0		Telegramm: Setze Adressparameter
Byte	Value	Description
0	X	0=LEX-Gerät, >0=Fremdgerät
1	128	muß 128 (80H) sein
2	2	Artbyte: Setze Adressparameter
3	X	Gruppenadresse
4	0	Nr. in der Gruppe
5	X	Geräte - Id Low Id 0..7
6	X	Geräte - Id Middle Id 8..15
7	X	Geräte - Id High Id 16..24

Ende der Initialisierung

Identifier: 0

Richtung: Maschine → Gerät

Funktion: Die Maschine meldet den Geräten, daß die Systemaufbauphase beendet ist und ab jetzt die im setze "Adressparameter-Telegramm" mitgeteilten Adressen gültig sind. Die Geräte setzen jetzt ihre CAN-Eingangsfiler (Mask-Register) und gehen spätestens jetzt in den Betriebszustand über.

Id 0		Telegramm: Ende der Initialisierung
Byte	Value	Description
0	0	muß 0 sein (alle Geräte)
1	128	muß 128 (80H) sein
2	3	Artbyte: Ende der Initialisierung, setze Filter
3	-	
4	-	
5	-	
6	-	
7	-	

Patentansprüche

1. Webmaschinensteuerung mit einem CAN-Bus oder einem anderen Bussystem, **dadurch gekennzeichnet**, daß der CAN-Bus um eine Verkettungsleitung (Daisy Chain) erweitert ist, um mit Hilfe dieser Verkettungsleitung nach dem Einschalten der Webmaschine oder nach bestimmten Maschinenzuständen zuerst automatisch interne und externe Geräte für den CAN-Bus der Webmaschine zu konfigurieren und danach den Start freizugeben und um nach der Konfiguration diese Leitung wahlweise auch als Trigger-Leitung zu verwenden.
2. Erweiterter CAN-Bus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für bestimmte, für den Betrieb erforderliche, funktionsgleiche oder zugekaufte Geräte feste Kennungen (Adressen) festgelegt werden.
3. Erweiterter CAN-Bus nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß funktionsgleiche Geräte bei einer

# DE 197 40 306 A 1

Mehrfachfunktion eine Gruppenkennung erhalten und jedes einzelne Gerät über eine zusätzliche Zahnnummer angesprochen wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

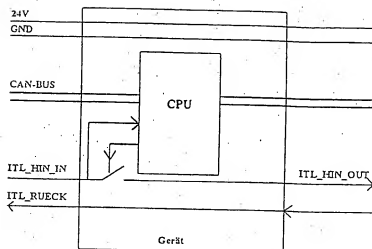


Fig. 2

